

Aus der Hals-Nasen-Ohren-Klinik
der Freien Universität Berlin, Klinikum Westend,
Berlin 19, Spandauer Damm 130
Direktor: Prof. Dr. med. W. Schwab

Ergebnisse und Erfahrungen mit der
Stapedektomie an der HNO-Klinik
des Klinikums Westend
der Freien Universität Berlin

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Streubel, Katharina geb. Möhle

Weiden/Oberpfalz

1976

Aus der Medizinischen Klinik
des Grossen Krankenhauses Berlin-Mitte
Hofstr. 15. Bauhofstr. Berlin 100
Berliner Med. Ges. und W. Schmidt

Ergebnisse und Erfahrungen mit der
Einschlebung des Kindes in die
des Kindes in die
der Eltern in die
Digitized by the Internet Archive
in 2026

Ergebnisse und Erfahrungen mit der
Einschlebung des Kindes in die
des Kindes in die
der Eltern in die
Ergebnisse und Erfahrungen mit der
Einschlebung des Kindes in die
des Kindes in die
der Eltern in die

Ergebnisse und Erfahrungen mit der
Einschlebung des Kindes in die
des Kindes in die
der Eltern in die
Ergebnisse und Erfahrungen mit der
Einschlebung des Kindes in die
des Kindes in die
der Eltern in die

Aus der Hals-Nasen-Ohren-Klinik
der Freien Universität Berlin, Klinikum Westend,
Berlin 19, Spandauer Damm 130
Direktor: Prof. Dr. med. W. Schwab

Ergebnisse und Erfahrungen mit der
Stapedektomie an der HNO-Klinik
des Klinikums Westend
der Freien Universität Berlin

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Streubel, Katharina geb. Möhle
Weiden/Oberpfalz

Referent: Professor Dr. med. Ch. Betow

Korreferent: Professor Dr. med. D. Zühlke

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin



Promoviert am: 12. Januar 1976

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
2. Geschichtlicher Abriß	2
3. Untersuchungsgut und Methodik	4
3.1. Methodik	4
3.2. Untersuchungsgut	4
4. Ergebnisse	10
4.1. Primärstapedektomien	10
4.1.1. Klassifikation des Materials	10
4.1.2. Sofort- und Spätergebnisse	12
4.1.3. Regression	21
4.1.4. Versager	24
4.2. Zweitoperationen	24
4.3. Komplikationen	25
4.3.1. Intraoperative Komplikationen	25
4.3.2. Postoperative Komplikationen	31
4.4. Einfluß der Stapedektomie auf die Innenohr- leistung bei unkompliziertem postoperativem Verlauf	35
4.4.1. Einfluß auf das operierte Ohr	35
4.4.2. Einfluß auf das nichtoperierte Ohr	37
4.5. Geräusche	38
5. Diskussion	39
6. Zusammenfassung	45
7. Abbildungs- und Tabellendübersicht	46
8. Literaturverzeichnis	49

1. EINLEITUNG

Die Otosklerose ist eine Erkrankung, die auf einem Umbauprozess im Bereich der knöchernen Labyrinthkapsel beruht. Der Befall des ovalen Fensters oder der Fußplatte kann zu einer Ankylosierung des Steigbügels und damit zu einer Schalleitungsschwerhörigkeit führen. Während die Veränderungen pathologisch-anatomisch exakt definiert werden können, ist über die Ätiologie bis heute nichts Sicheres bekannt. Von den verschiedenen Faktoren, die diskutiert werden, gilt aufgrund des gehäuftten familiären Vorkommens der Erkrankung die Beteiligung eines Erbfaktors als gesichert. Somit erklärt sich, daß eine kausale Therapie der Otosklerose vorerst nicht möglich ist, jedoch kann das Hauptsymptom, nämlich die Schalleitungsschwerhörigkeit, heute erfolgreich behandelt werden.

Wir haben an unserer Klinik in der Zeit von 1965 bis 1970 255 Hörverbessernde Operationen bei Patienten mit Otosklerose durchgeführt. Es handelte sich ausnahmslos um Stapedektomien, eine Operationsmethode, die im Folgenden erläutert werden wird. Wir möchten über unsere Operationsergebnisse berichten, und mit unseren Erfahrungen, die nicht nur aus den Erfolgen, sondern insbesondere auch aus den Komplikationen und Mißerfolgen und ihren Ursachen gewonnen wurden, zur Diskussion in der operativen Behandlung der Otosklerose beitragen.

2. GESCHICHTLICHER ABRISS

Die Anfänge der chirurgischen Behandlung der Otosklerose reichen in die 70er Jahre des 19. Jahrhunderts zurück. Geprägt wurde der Begriff 1894 von POLITZER. Nachdem KESSEL 1876 erstmals über erfolgreiche Operationen am Steigbügel berichtet hatte, folgten bald darauf in Frankreich BOUCHERON und MIOT, die vor allem die Stapesmobilisation durchführten (nach BEICKERT, HEERMANN, PLESTER). Für die Entfernung des Steigbügels wurde von BLAKE erstmals der Begriff "Stapedektomie" eingeführt. Trotz der erfolgversprechenden Erkenntnisse, die man in dieser Zeit gewonnen hatte, wurden die Versuche zur operativen Hörverbesserung weitgehend wieder aufgegeben, um erst 1938 durch LEMPert erneut das allgemeine Interesse zu finden. Schon zuvor hatten BARANY, HOLMGREEN und SOURDILLE die Fensterung am horizontalen Bogengang entwickelt, erst LEMPert jedoch bot eine vereinfachte, allgemein beachtete Operationsmethode an. Eine weitere Verbesserung vor allem der Dauerresultate gelang SHAMBAUGH durch die Einführung der Enchondralisationstechnik, durch die der knöcherne Verschluss der Fistel in den meisten Fällen verhindert werden konnte.

In Deutschland wurde die Technik der Fensterungsoperation zuerst von HEERMANN, WULLSTEIN und ZÜLLNER übernommen und als Routineeingriff angewandt.

Als ROSEN 1952 die so lange in Vergessenheit geratene Stapesmobilisation wiederentdeckte, wurde seine Methode nach anfänglicher Skepsis bald allgemein übernommen. Daß die Skepsis nicht unberechtigt war, wurde offenkundig, als sich in vielen Fällen Rezidive aufgrund von Reankylosierungen einstellten. Daraufhin wurden verschiedene operative Verfahren wie die anteriore Crurotomie nach FOWLER sowie die Einwärtsverlagerung der Fußplatte entwickelt.

"Die Otosklerosechirurgie im Bereich des ovalen Fensters scheint mit der Ausbildung der Stapesplastik und Stapedektomie zu einem gewissen Abschluß gekommen zu sein. Gibt es doch in der gesamten Chirurgie kaum einen Eingriff, bei dem mit vergleichbarer Sicherheit das funktionelle Ergebnis vorhergesagt werden kann."

(PLESTER) Das Prinzip sowohl der Stapesplastik bzw. Platinektomie als auch der Stapedektomie ist dasselbe, nämlich die Entfernung der otosklerotischen Fußplatte. Während man bei der Platinektomie zur Schallübertragung einen oder beide Stapes-schenkel benutzt (PORTMANN, RÜEDI, ZANGEMEISTER), werden im anderen Fall als Stapesersatz Polyäthylenröhrchen (SHEA), Drahtprothesen (SCHUKNECHT) oder Knochen (ZÜLLNER) verwendet. Das ovale Fenster wird mit Fett (SCHUKNECHT), Bindegewebe (ZANGEMEISTER), Faszie (HEERMANN), Perichondrium (GOODHILL) oder Vene (SHEA) gedeckt. An unserer Klinik wird der Stapedektomie mit Ersatz des Steigbügels durch eine Drahtprothese nach SCHUKNECHT und Deckung des ovalen Fensters mit Bindegewebe nach ZANGEMEISTER der Vorzug gegeben.

3. UNTERSUCHUNGSGUT UND METHODIK

3.1. Methodik

Zur Nachuntersuchung wurden alle Patienten einbestellt, die in der Zeit von 1965 bis 1970 an unserer Klinik operiert wurden, wobei zwischen Operation und Nachuntersuchung ein Zeitraum von mindestens einem Jahr liegen mußte. Denn erst nach Ablauf einer solchen Zeitspanne kann über den bleibenden Hörerfolg eine exakte Aussage gemacht werden. Nach BEICKERT werden die Ergebnisse innerhalb des ersten Jahres als "Spätresultate" bezeichnet, als "Dauerresultate" gelten die Ergebnisse nach zwei oder mehr Jahren. Da sich jedoch erfahrungsgemäß ein über 12 Monate gleichbleibendes Hörergebnis kaum verändert, darf mit einer Konstanz der Ergebnisse nach 1-2 Jahren gerechnet werden.

Es wurde von allen Patienten, nach Inspektion von äußerem Gehörgang und Trommelfell, ein Tonaudiogramm angefertigt. Ein Sprachaudiogramm wurde in den Fällen durchgeführt, in denen ein solches zum Vergleich vorlag - nur in 71 % der Fälle wurde präoperativ ein Sprachaudiogramm angefertigt.

Folgende Audiogramme wurden ausgewertet:

1. Präoperativ: Reintonaudiogramm und Sprachaudiogramm
 (Diskriminationstest)
2. Postoperativ: Reintonaudiogramm und Sprachaudiogramm
 (Diskriminationstest)
 - a) 2 Wochen nach der Operation - Sofortergebnis
 - b) 1 Jahr oder länger nach der Operation -
 Spätergebnis

3.2. Untersuchungsgut

Von 1965 bis 1970 wurden insgesamt 255 Stapedektomien an 222 Patienten durchgeführt. Davon wurden 33 Patienten doppelseitig operiert. Die Geschlechtsverteilung ist aus folgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1 Geschlechtsverteilung von 222 stapedektomierten Patienten

	Anzahl	%
Männer	73	32,9
Frauen	149	67,1
Summe	222	100,0

Es wurden also etwa doppelt soviele Frauen wie Männer operiert. Dies entspricht der allgemeinen Erfahrung, nach der etwa halb so viele Männer an manifester Otosklerose erkranken wie Frauen. Jedoch bedeutet dies lediglich, daß die Otosklerose bei Frauen häufiger klinisch manifest wird, denn nach histologischen Untersuchungen konnte ein Überwiegen der Erkrankung bei Frauen nicht bestätigt werden (BEICKERT).

Der Beginn der Erkrankung lag nach den Angaben unserer Patienten in den meisten Fällen zwischen dem 21. und 40. Lebensjahr. Die folgende Abbildung mag das veranschaulichen.

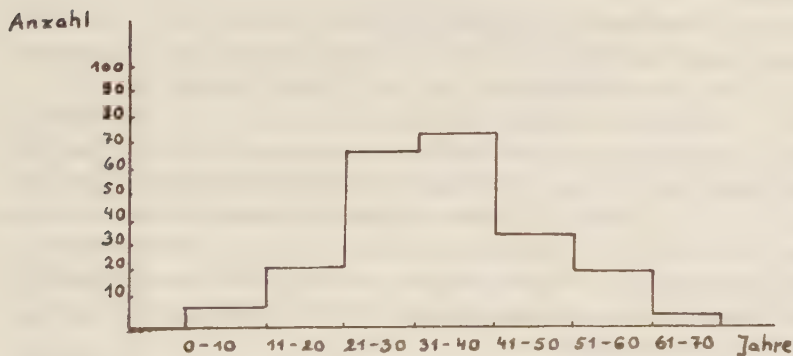


Abb. 1. Erkrankungsbeginn von 222 stapedektomierten Otosklerose-Patienten

57 unserer 222 Patienten, entsprechend 26 %, gaben an, daß ein oder mehrere Mitglieder ihrer Familie schwerhörig seien. Damit liegt die familiäre Belastung bei unserem Patientengut niedriger als nach größeren Statistiken (WULLSTEIN, SHAMBAUGH nach BEICKERT) zu erwarten war. Hiernach ist mit einer positiven Familienanamnese in etwa 50 % zu rechnen.

Von unseren Patienten waren 184, entsprechend 83 %, an beiderseitiger Otosklerose erkrankt. Die Häufigkeit des bilateralen, symmetrischen Vorkommens der Otosklerose wird in der Literatur mit 70-85 % angegeben (BEICKERT).

Wie erwartet, erschienen nicht alle operierten Patienten zur Nachuntersuchung, sondern nur 151 von insgesamt 222 Patienten. Davon wurden 25 doppelseitig operiert, so daß die Gesamtzahl der operierten nachuntersuchten Fälle 176 beträgt.

Von diesen 176 Fällen waren 7 bereits voroperiert. Diese Fälle sollen später gesondert betrachtet werden, da die Prognose hinsichtlich des Operationserfolges bei Nachoperationen ungünstiger ist als bei Erstoperationen (BEICKERT, FELDMANN, SCHUKNECHT).

Es wurde in allen Fällen nach derselben Operationsmethode verfahren:

In Lokalanästhesie typischer enauraler Hilfschnitt. Bildung eines SOURDILLEschen Lappens und Freilegen der hinteren oberen Teile des Gehörgangsrandes. Ein Teil dieses Randes wird entfernt, so daß der Stapes und die Fußplatte gut zu übersehen sind. Durchschneiden der Stapediussehne. Die Chorda tympani wird nach Möglichkeit geschont. Nach Entfernung des Stapes wird die Fußplatte in möglichst großen Fragmenten herausgehoben. Anstelle der Fußplatte wird Bindegewebe eingelegt, das mittels Draht in Verbindung mit dem Amboßschenkel gebracht wird. Rücklagerung des Trommelfells zusammen mit dem SOURDILLEschen Lappen. Gellatamponade, Naht.

Anhand einiger Beispiele sei kurz erläutert, welche Veränderungen im Reintonaudiogramm bei der Otosklerose zu erwarten sind:

Im Frühstadium der Otosklerose kommt es nach BEICKERT zunächst zu einer federnden Fixierung des Steigbügels, die zu einem

Elastizitätsverlust im System der Gehörknöchelchen und damit einem Hörverlust besonders in den tiefen Frequenzen führt. Die Knochenleitungskurve bleibt unbeeinflusst. Häufig beobachtet man allerdings eine sogenannte CARHART-Senke, eine flache Mulde der Knochenleitung in den Frequenzen von 500-4000 Hz, die wahrscheinlich durch die Fixierung des Stapes und den dadurch gestörten Übertragungsmechanismus des Ohres bedingt ist. Eine CARHART-Senke kann bei jeder Mittelohrerkrankung auftreten und bedeutet nicht etwa eine Herabsetzung der Innenohrleistung.

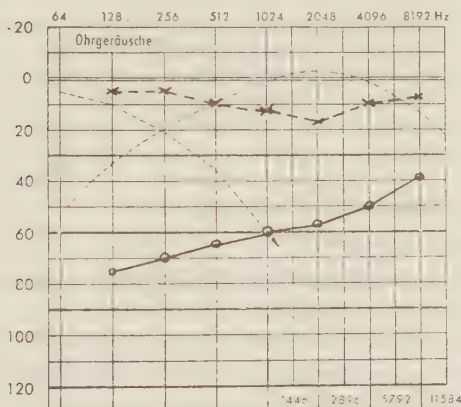


Abb. 2. Reintonaudiogramm Pat. Walli H.
Luftleitungskurve bei "Versteifungstyp".
Knochenleitungskurve mit CARHART-Senke.

Im weiteren Verlauf der Erkrankung kommt es mit zunehmender Fixierung zu Änderungen in der Dämpfung mit Hörverlust vornehmlich in den oberen Frequenzen. Die Luftleitungskurve wird flach, weil jetzt alle Frequenzen betroffen sind (BEICKERT).

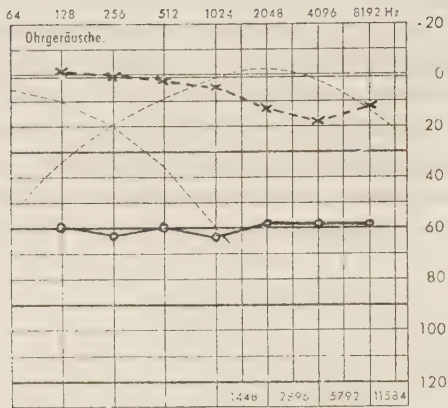


Abb. 3. Reintonaudiogramm Pat. Heidemarie E.
Luftleitungskurve bei "Dämpfungstyp"
Knochenleitungskurve mit CARHART-Senke

Inwieweit bei kombinierter Schwerhörigkeit die Herabsetzung der Innenohrleistung auf eine zusätzliche otosklerotische Empfindungsschwerhörigkeit oder aber auf eine Innenohrschädigung anderer Ätiologie zurückzuführen ist, kann nicht immer und nur durch Spezialuntersuchungen festgestellt werden^{*)}. Die meisten unserer Patienten zeigten im Audiogramm einen mehr oder minder starken Knochenleitungsabfall.

^{*)} Die Abgrenzung einer durch Otosklerose bedingten Innenohrschwerhörigkeit gegenüber anderen Innenohrerkrankungen gelingt nach FEODOROWA heute mittels Ultraschall.

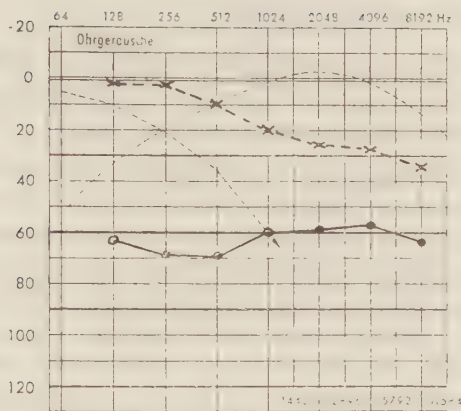


Abb. 4. Reintonaudiogramm Pat. Annemarie S.
Kombinierte Schwerhörigkeit bei Otosklerose

4. ERGEBNISSE

4.1. Primärestapedektomien

4.1.1. Klassifikation des Materials

Von unseren 176 Fällen waren, wie oben angeführt, 7 bereits voroperiert, so daß sich eine Fallzahl von 169 Erstoperationen ergibt, die hier zunächst besprochen werden sollen.

Hinsichtlich der audiologischen Klassifikation des Materials nach prognostischen Gesichtspunkten haben wir uns, wie die meisten Otologen, an die Empfehlung von SHAMBAUGH gehalten. Diese Einstufung beruht auf der praeoperativ ermittelten Knochenleitungsschwelle in den drei Hauptsprachfrequenzen (500, 1000 und 2000 Hz), wobei die CARHART-Senke nicht korrigiert ist. Es hat sich gezeigt, daß sich diese Einteilung hinsichtlich der Langzeitprognose bei der Stapesoperation bewährt hat (BEICKERT).

A-Fälle:	durchschnittliche Knochenleitungsschwelle 0 - 15 dB
B-Fälle:	durchschnittliche Knochenleitungsschwelle 16 - 25 dB
C-Fälle:	durchschnittliche Knochenleitungsschwelle 26 - 35 dB
D-Fälle:	durchschnittliche Knochenleitungsschwelle (Grenzfälle) mehr als 35 dB

Wir haben die Operationsindikation nicht von der praeoperativ ermittelten Innenohrleistung abhängig gemacht, sondern auch in D-Fällen, die von BEICKERT als "Grenzfälle" bezeichnet werden, operiert. Wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, sind in unserem Operationsgut die D-Fälle sogar in einem relativ hohen Prozentsatz vertreten.

Tabelle 2 Einteilung unserer Fälle nach der SHAMBAUGH-Formel

	Anzahl	%
A-Fälle	20	12
B-Fälle	54	32
C-Fälle	49	29
D-Fälle	46	27
Summe	169	100

Über die durchschnittliche praeoperative Knochen-Luftleitungs-differenz in den einzelnen Gruppen gibt nachfolgende Tabelle Auskunft.

Tabelle 3 Durchschnittliche praeoperative Knochen-Luftleitungsdifferenz (KLL-D) bei 169 Fällen

	Anzahl	Durchschnittl. praeop. KLL-D in dB
A-Fälle	20	43
B-Fälle	54	36
C-Fälle	49	34
D-Fälle	46	35
Summe	169	

Die Einteilung der durch den operativen Eingriff erreichten Resultate haben wir nach der Empfehlung von BEICKERT vorgenommen. Diese wird, wie auch die SHAMBAUGH-Formel, nicht einheitlich von allen Operateuren angewandt, jedoch von der Mehrheit bevorzugt. Es ergeben sich daher, wie wir später sehen werden, beim Vergleich der in der Literatur angegebenen Ergebnisse gewisse Schwierigkeiten. Die Bewertung nach BEICKERT bezieht sich auf die Änderung der Differenz der prae- und post-operativen Luftleitungsschwelle zur Knochenleitungskurve. Das

verbleibende Schalleitungsdefizit berechnet sich aus dem Mittelwert der zwei besten Frequenzen im Bereich der drei Hauptsprachfrequenzen (500, 1000, 2000 Hz).

- I (voller Erfolg): Knochen-Luftleitungsidifferenz aufgehoben oder bis 10 dB betragend
 II (Erfolg): mehr als 10 dB Hörgewinn
 III (unverändert): wie praeeoperativ $\pm$ 10 dB
 IV (Verlust): schlechter als praeeoperativ, über -10 dB

4.1.2. Sofort- und Spätergebnisse

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über unsere Sofort- und Spätergebnisse in bezug auf die praeeoperativ ermittelte Knochenleitungsschwelle.

Tabelle 4 a Sofortergebnisse von 169 stapedektomierten Patienten

	I	II	III	IV	Summe
A-Fälle	13	6	1	-	20
B-Fälle	36	16	-	2	54
C-Fälle	38	11	2	1	52
D-Fälle	33	11	2	-	46
Summe	117	44	5	3	169

Tabelle 4 b Spätergebnisse von 169 stapedektomierten Patienten

	I	II	III	IV	Summe
A-Fälle	14	6	-	-	20
B-Fälle	45	5	2	2	54
C-Fälle	44	4	-	1	49
D-Fälle	40	8	-	-	48
Summe	143	21	2	3	169

Bei prozentualer Angabe der Hörergebnisse ergibt sich folgendes Bild.

Tabelle 5 a Sofortergebnisse von 169 stapedektomierten Patienten
in Prozent

	I	II	III	IV	Summe
A-Fälle	65,0	30,0	5,0	-	100,0
B-Fälle	66,7	29,6	-	3,7	100,0
C-Fälle	71,4	22,5	4,1	2,0	100,0
D-Fälle	71,7	23,9	4,4	-	100,0

Tabelle 5 b Spätergebnisse von 169 stapedektomierten Patienten
in Prozent

	I	II	III	IV	Summe
A-Fälle	70,0	30,0	-	-	100,0
B-Fälle	83,3	9,3	3,7	3,7	100,0
C-Fälle	89,9	8,1	-	2,0	100,0
D-Fälle	87,0	13,0	-	-	100,0

Es wird deutlich, daß der Operationserfolg weitgehend von der präoperativen Innenohrleistung unabhängig ist. Gerade die D-Fälle zeigen nach Ablauf von einem Jahr einen Operationserfolg von 100 %, wobei in 87 % sogar ein voller Erfolg erreicht werden konnte. Bemerkenswert ist auch, daß sich in dieser Gruppe kein Versager findet.

Bei einer Betrachtung der Ergebnisse unabhängig von der präoperativen Innenohrleistung kommen wir zu folgendem Resultat.

Tabelle 6 a Sofortergebnisse unabhängig von der Einteilung
nach SHAMBAUGH

	Anzahl	%
I	117	69,2
II	44	26,0
III	5	3,0
IV	3	1,8
Summe	169	100,0

Tabelle 6 b Spätergebnisse unabhängig von der Einteilung
nach SHAMBAUGH

	Anzahl	%
I	143	84,6
II	21	12,4
III	2	1,2
IV	3	1,8
Summe	169	100,0

Wir haben also in 95,2 % einen Sofortserfolg gesehen, davon zeigten 69,2 % einen vollen Erfolg. Nach einem Jahr war der Anteil der guten Ergebnisse auf 97 %, der sehr guten auf 84,6 % angestiegen. Die Fälle, die mit einer deutlichen Hörverschlechterung reagierten, sollen später gesondert besprochen werden.

An den folgenden Audiogrammen soll gezeigt werden, welche Hörgewinne bei unterschiedlicher präoperativer Knochenleitung durch eine erfolgreiche Operation erreicht werden konnten.

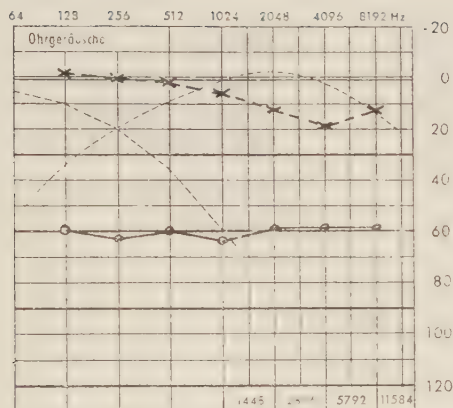


Abb. 5 a

Reintonaudiogramm
A-Fall (ante op.)
Pat. Heidemarie E.
Durchschnittliche
KLL-D 53 dB

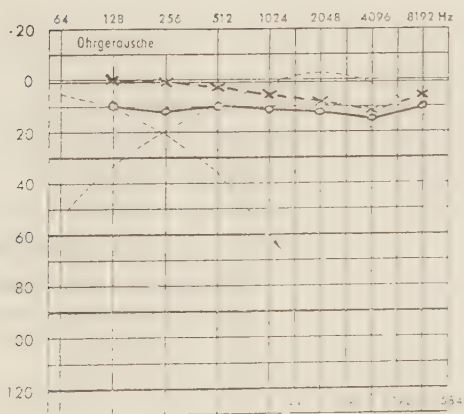


Abb. 5 b

Reintonaudiogramm
A-Fall (post op.)
Pat. Heidemarie E.
KLL-D nahezu aufgehoben

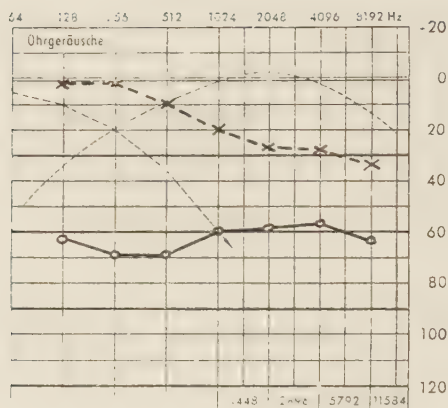


Abb. 6 a

**Reintonaudiogramm
B-Fall (ante op.)
Pat. Annemarie S.
Durchschnittliche
KLL-D 45 dB**

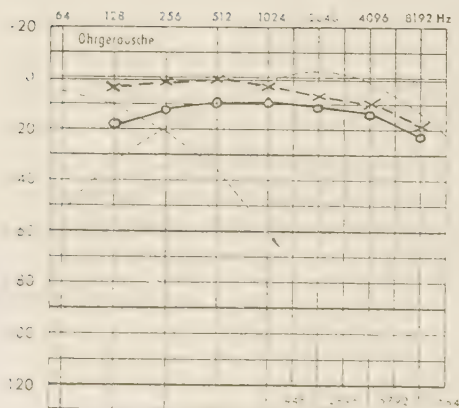


Abb. 6 b

**Reintonaudiogramm
B-Fall (post op.)
Pat. Annemarie S.
KLL-D nahezu aufgehoben.
Man beachte auch, daß
sich die Knochenleitung
verbessert hat.
Dazu s. w. u.**

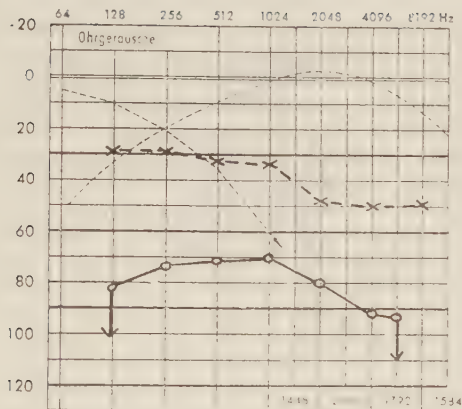


Abb. 7 a

Reintonaudiogramm
C-Fall (ante op.)
Pat. Erich T.

Durchschnittliche
KLL-D 36 dB

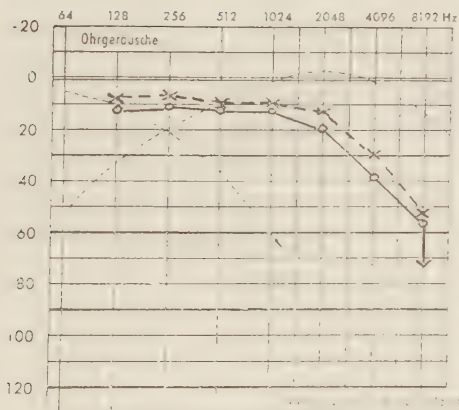


Abb. 7 b

Reintonaudiogramm
C-Fall (post op.)
Pat. Erich T.

KLL-D nahezu aufgehoben.
Man beachte die Anhebung
der Knochenleitung.
Dazu s. w. u.

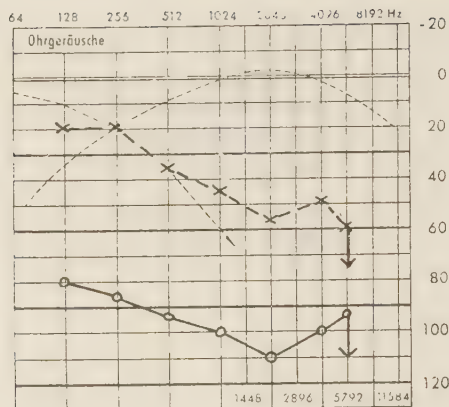


Abb. 8 a

Reintonaudiogramm
D-Fall (ante op.)
Pat. Margarete B.

Durchschnittliche
KLL-D 56 dB

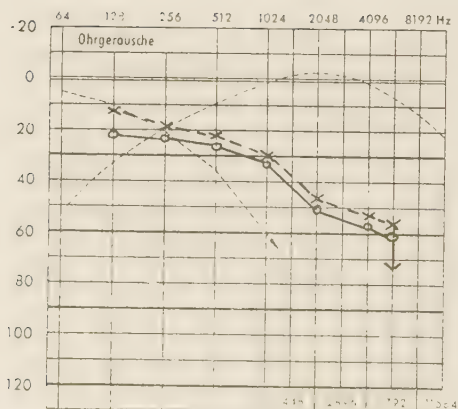


Abb. 8 b

Reintonaudiogramm
D-Fall (post op.)
Pat. Margarete B.

KLL-D nahezu auf-
gehoben.

Die Tabellen 4, 5 und 6 machten deutlich, daß sich Sofort- und Spätergebnisse sowohl im Sinne einer Verbesserung als auch Verschlechterung unterscheiden können. In welcher Weise sich Änderungen in den einzelnen Gruppen ergeben haben, zeigen die nachfolgenden Tabellen.

Tabelle 7 Hörverbesserungen nach Ablauf von 1 Jahr oder mehr gegenüber dem Sofortergebnis

	durchschn. KLL-D in dB ante op.	durchschn. KLL-D in dB 14 Tg. post op.	durchschn. KLL-D in dB 1 Jahr oder mehr post op.	durchschn. Diff. So- fort-Spät- ergebnis in dB	Anzahl
A-Fälle	52	11	5	6	1
B-Fälle	33	13	5	8	7
C-Fälle	34	16	6	10	10
D-Fälle	41	21	7	14	8
Summe					26

Von unseren 169 Fällen zeigten also 26 (15 %) nach mehr als einem Jahr eine Hörverbesserung gegenüber dem Sofortergebnis um durchschnittlich 9,5 dB. Auffallend ist, daß besonders die D-Fälle mit primär schlechter Innenohrleistung am häufigsten (30 %) und ausgeprägtesten (durchschnittlich 14 dB) mit einer Verbesserung reagierten.

An den folgenden Audiogrammen ist ein solcher postoperativer Ablauf demonstriert.

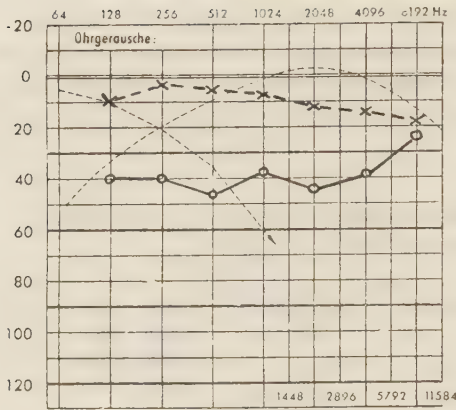


Abb. 9 a

Reintonaudiogramm
ante op.
Pat. Elvira B.

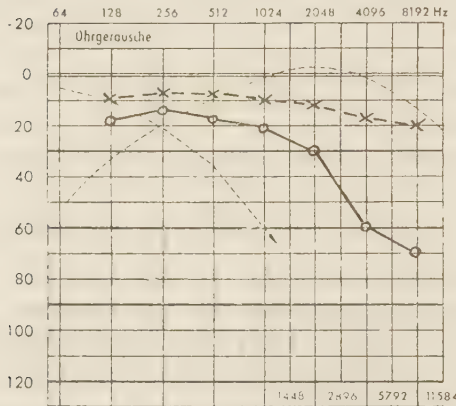


Abb. 9 b

Reintonaudiogramm
14 Tage post op.
Pat. Elvira B.

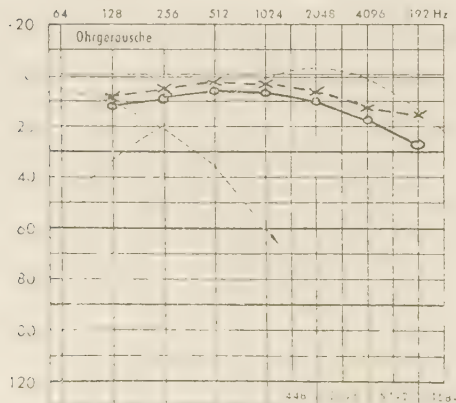


Abb. 9 c

Reintonaudiogramm
1 1/2 Jahre post op.
Pat. Elvira B.

Tabelle 8 Hörverschlechterungen nach Ablauf von 1 Jahr oder mehr gegenüber dem Sofortergebnis

	durchschn. KLL-D in dB ante op.	durchschn. KLL-D in dB 14 Tg. post op.	durchschn. KLL-D in dB 1 Jahr oder mehr post op.	durchschn. Diff. So- fort-Spät- ergebnis in dB	Anzahl
A-Fälle	46	8	17	9	2
B-Fälle	42	11	22	11	4
C-Fälle	-	-	-	-	-
D-Fälle	30	5	15	10	1
Summe					7

Zu einer Hörverschlechterung um durchschnittlich 10 dB innerhalb eines Jahres kam es also nur in 7 von 169 Fällen, entsprechend 4 %. Dabei fand sich unter den D-Fällen nur eine Verschlechterung.

4.1.3. Regression

Als regredient werden im Sinne von ROSEN Fälle bezeichnet, in denen das Mittel der drei Hauptsprachfrequenzen um 15 und mehr Dezibel schlechter geworden ist als die beste jemals nach der Operation gemessene Luftleitungsschwelle. Als Ursache der Regression kennt man postoperative Kettenunterbrechungen und knöchernen Wiederverschlüsse des ovalen Fensters. Letztere treten besonders bei soliden und obliterierenden Nischenotosklerosen auf, die ein ausgedehntes Arbeiten mit dem Bohrer und der Fräse bedingen.

Wir haben eine Regression nur in einem von 169 Fällen (0,6 %) gesehen. Es zeigte sich hier, nachdem die Knochen-Luftleitungsdifferenz von praeeoperativ 39 dB auf postoperativ 13 dB angehoben war, nach einem Jahr ein erneuter Abfall auf 28 dB. Wahrscheinlich handelt es sich hier um einen knöchernen Wiederver-

schluß des ovalen Fensters, da laut Operationsbericht nicht der gesamte otosklerotisch veränderte Knochen entfernt wurde.

Fall 1

Pat. Ingeborg W., 40 Jahre

Bei der Patientin bestand seit 10 Jahren eine beiderseitige Schwerhörigkeit.

Operationsbericht:

Bei der Operation fand sich eine "durch otosklerotische Massen völlig ausgefüllte ovale Nische. Das Niveau des oberen Anteils der ovalen Nische lag ungefähr in Promontorialebene. Ausfräsen mit dem Diamanten, bis die knöchernerne Abdeckung des Vestibulums so dünn ist, daß mit dem Fußplattenmesser ein Loch gebohrt werden kann. Von diesem Loch aus Heraushebeln von Knochenanteilen, bis die ovale Nische normal groß offen ist. Vom Oberrand der ovalen Nische zieht eine Platte zum knöchernen Facialis, die beweglich ist, aber in situ belassen wird. Einlegen eines Bindegewebspfropfes, der mittels Draht in Verbindung mit dem Amboßschenkel gebracht wird."

Die folgenden Audiogramme zeigen die nach 1 Jahr wiederaufgetretene Schalleitungsschwerhörigkeit.

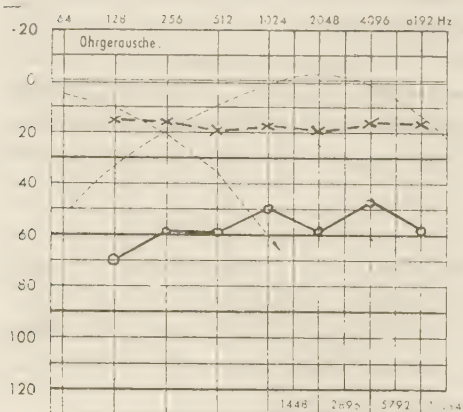


Abb. 10 a

Reintonaudiogramm
ante op.

Pat. Ingeborg W.

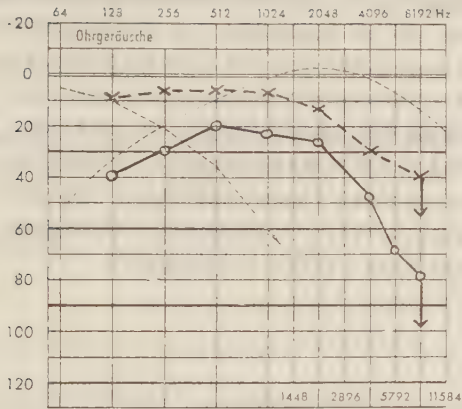


Abb. 10 b

Reintonaudiogramm
14 Tage post op.
Pat. Ingeborg W.

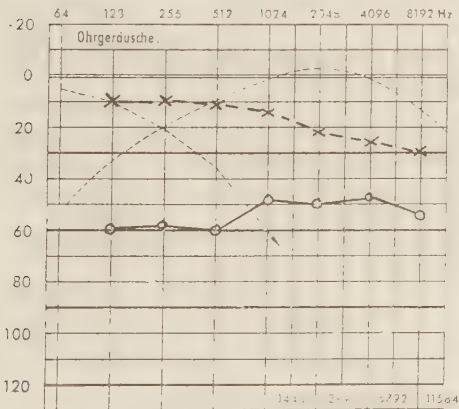


Abb. 10 c

Reintonaudiogramm
1 Jahr post op.
Pat. Ingeborg W.

Da die Patientin eine Nachoperation ablehnte, bleibt die Ursache der Regression letztlich ungeklärt.

4.1.4. Versager

In 3 unserer Fälle trat wenige Tage nach der Operation eine Hörverschlechterung um mehr als -10 dB gegenüber der präoperativ ermittelten Knochen-Luftleitungsdifferenz ein. Diese Fälle sind nach BEICKERT der Gruppe IV ("Versager") zuzurechnen. Bei zwei Fällen handelte es sich um eine Verschlechterung von -13 bzw. -20 dB. Die Gründe dafür sind unbekannt geblieben. Im dritten Fall kam es zu einem so hochgradigen Innenohrverlust, daß eine an Taubheit grenzende Schwerhörigkeit resultierte. Auf diesen Fall wird im Kapitel Komplikationen näher eingegangen.

4.2. Zweitoperationen

Eine gesonderte Besprechung der Zweitoperationen scheint uns deshalb gerechtfertigt, weil in diesen Fällen die Prognose, besonders hinsichtlich einer Innenohrläsion, ungünstiger ist als bei Erstoperationen (BEICKERT). In allen 7 nachoperierten Fällen war durchschnittlich sieben Jahre zuvor eine Mobilisation nach ROSEN durchgeführt worden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Spätergebnisse unserer Reoperationen.

Tabelle 9 Spätergebnisse von 7 Zweitoperationen

	I	II	III	IV	Summe
A-Fälle	1	-	-	-	1
B-Fälle	2	1	-	1	4
C-Fälle	1	-	-	-	1
D-Fälle	-	1	-	-	1
Summe	4	2	-	1	7

Einen Erfolg konnten wir also in 6 unserer 7 nachoperierten Fälle erzielen, wobei 4 Fälle der Gruppe I zuzuordnen sind. Bei einem Patienten kam es nach zunächst zufriedenstellendem

Ergebnis innerhalb eines Jahres zu einer Ertaubung. Dieser Fall soll im Kapitel Komplikationen besprochen werden.

4.3. Komplikationen

Komplikationen können intra- und postoperativ auftreten. Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 10 Häufigkeiten der in dem Gesamtmaterial von 176 Fällen (Erst- und Zweitoperationen) aufgetretenen Komplikationen

	Anzahl	%
a) intraoperativ		
stark verdickte Fußplatte und obliterierende Otosklerose	8	4,6
jugendliche Otosklerose	5	2,8
Eindringen von Fußplattenteilen ins Vestibulum	1	0,6
Blutungen ins Vestibulum	17	9,7
Perilymphabfluß	15	8,5
Liquorabfluß	-	-
Verletzung der Chorda tympani	10	5,6
Verletzung des N. facialis	-	-
b) postoperativ		
vestibuläre Störungen	86	48,0
irreversible Innenohrschäden	4	2,3

4.3.1. Intraoperative Komplikationen

Stark verdickte Fußplatte oder obliterierende Fußplattenotosklerosen

Die Entfernung einer stark verdickten eingemauerten Fußplatte ist hinsichtlich einer Innenohrtraumatisierung sicherlich mit

erhöhten Gefahren verbunden⁴⁾. Besonders bei obliterierender Fußplattenotosklerose ist das Risiko eines postoperativen Innenohrverlustes sowie einer Reankylose groß (CAWTHORNE, HOUSE, SCHUKNECHT). Wir haben in 8 unserer Fälle stark beherdete oder obliterierende Fußplattenotosklerosen gesehen. Alle diese Fälle wurden mit Erfolg operiert, wobei in 6 Fällen im Spätergebnis ein voller Erfolg gezielt wurde (Gruppe I nach BEICKERT).

Jugendliche Otosklerose

Bei der jugendlichen Otosklerose, die durch besonders starke Aktivität ihrer Herde gekennzeichnet ist, muß die Prognose, zumal wenn es sich um eine obliterierende Fußplattenotosklerose handelt, mit Vorsicht gestellt werden. Irreversible Innenohrschädigung sowie baldige Reankylose sind hier leider nicht selten, und es ist ein vorsichtiges und schonendes Vorgehen geboten (CAWTHORNE, HARRISON, SCHUKNECHT). Wegen der Gefahr der intra- oder postoperativen Ertaubung lehnt CARLOS eine chirurgische Intervention bei jugendlicher obliterierender Otosklerose ganz ab.

Wir haben bei 5 Patienten mit jugendlicher Otosklerose eine Stapedektomie durchgeführt. Das durchschnittliche Alter der Patienten bei der Operation lag bei 20 Jahren, der Beginn der Erkrankung im Mittel im 15. Lebensjahr. Während 3 dieser 5 Fälle trotz zum Teil ungünstiger anatomischer Verhältnisse (hochgradige Verdickung der Fußplatte, otosklerotische Herde bis in Vestibulum) ein gutes Hörergebnis zeigten, kam es in den beiden letzten Fällen zu schweren irreversiblen Innenohrverlusten.

Auf diese soll im Folgenden näher eingegangen werden.

Fall 2

Pat. Manfred S., 23 Jahre

Bei dem Patienten bestand seit etwa 5 Jahren eine zunehmende Schwerhörigkeit, besonders rechtsseitig.

⁴⁾ Für solche Fälle entwickelte SHEA seine "Teflon-piston"-Methode, bei der ein am Ambos befestigter Teflon-Kolben mit seinem freien Ende in eine vorher gelegte kleine Öffnung im Zentrum der Fußplatte gebracht wird. Sie wird heute von SHEA und in modifizierter Form von Mc GEE ("Stainless steel piston") sowie GUILFORD und SCHUKNECHT ("Teflon-wire piston") routinemäßig angewendet.

Das praoperative Audiogramm zeigte rechts eine durchschnittliche Knochenleitungsschwelle von 18 dB und eine durchschnittliche Knochen-Luftleitungsdifferenz von 41 dB.

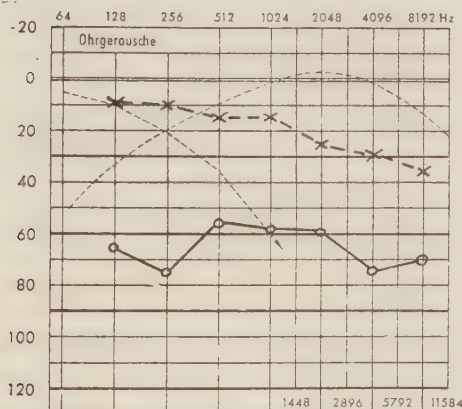


Abb. 11

Reintonaudiogramm
ante op.
Pat. Manfred S.

Aus dem Operationsbericht geht hervor, daß es sich bei dem Patienten um eine schwere jugendliche Otosklerose handelte. Aufgrund der hochgradigen Veränderungen gelang es nur unter Schwierigkeiten, die Fußplatte zu entfernen, wobei ein Fußplattenanteil ins Vestibulum eindrang und dort belassen wurde, um eine weitere Traumatisierung des Innenohres zu vermeiden.

Im postoperativen Verlauf kam es zu einem rapide zunehmenden Innenohrabfall, der am Tage der Entlassung nur noch ein Verständnis der Umgangssprache aus 0,1 m Entfernung erlaubte.

1 Jahr später war bei der Nachuntersuchung keine Änderung des Hörvermögens festzustellen, da das Innenohr irreversibel geschädigt war.

Fall 3

Pat. Anita S., 19 Jahre

Bei der Patientin war 5 Jahre zuvor eine rechtsseitige Stapesmobilisation nach ROSEN ohne bleibenden Erfolg durchgeführt worden.

Das praoperative Audiogramm wies dementsprechend eine große Knochen-Luftleitungsdifferenz auf bei einer Knochenleitungsschwelle mit starkem Abfall in den hohen Frequenzen.

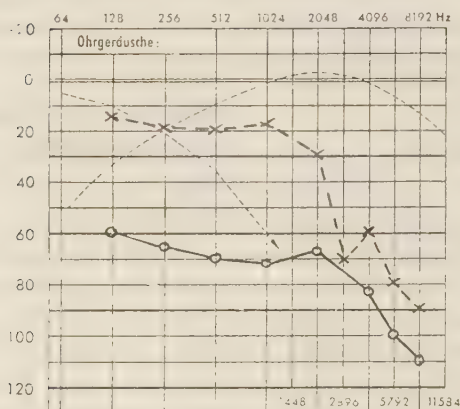


Abb. 12 a

Reintonaudiogramm
ante op.
Pat. Anita S.

Bei der Operation fanden sich darbe Bindegewebsstränge von der Kette zum Trommelfell, die zunächst gelöst wurden. Der in Bindegewebe eingebettete Stapesrest wurde aus dem Steigbügel gelöst und entfernt, ebenso das früher eingelegte Bindegewebe. Es zeigte sich eine äußerlich relativ weite ovale Nische, in der Tiefe eine kleine dicke Fußplatte. Im vorderen Anteil dieser Fußplatte war das Vestibulum nur durch Narben abgedeckt. Von dort aus wurde die restliche Fußplatte in kleinen Stückchen entfernt und wegen der starken Blutung das Vestibulum gleich mit einem Bindegewebspfropf abgedeckt. Dann wurde eine Tantaldrahtprothese aufgesetzt, die um den langen Amboßschenkel geschlungen wurde.

Im postoperativen Verlauf kam es zu einem befriedigenden, wenn auch nicht optimalen Höranstieg, der sich im Audiogramm wie folgt zeigte.

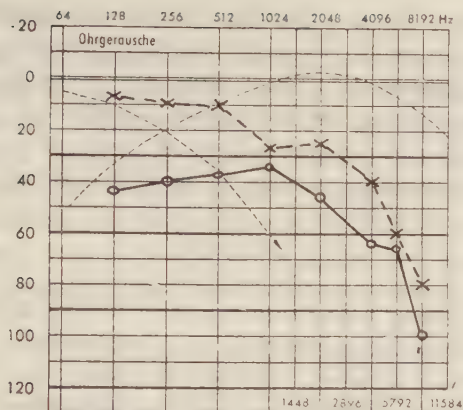


Abb. 12 b

Reintonaudiogramm

14 Tage post op.

Pat. Anita S.

2 Jahre später war bei der Nachuntersuchung jedoch keine Innenohrreserve vorhanden, das Ohr war völlig taub. Auf die möglichen Faktoren, die für diesen Spätschaden zusätzlich eine Rolle spielten, wird später noch näher eingegangen.

Eindringen von Fußplattenteilen ins Vestibulum

Ein Abgleiten von Teilen der Fußplatte ins Vestibulum ist, besonders bei stärkerer otosklerotischer Ummauerung, gelegentlich nicht zu vermeiden. Obwohl solche Zwischenfälle das Hörergebnis häufig nicht beeinträchtigen, ist die Gefahr einer Verletzung der REISNERSchen Membran oder des Ductus cochlearis doch gegeben. BECKER berichtet über das Abgleiten der ganzen Fußplatte in den Perilymphraum; es stellte sich trotzdem ein andauernder postoperativer Hörgewinn ein.

Wir haben in einem Fall das Eindringen eines Fußplattenteils in das Vestibulum gesehen. Es handelt sich um einen der bereits besprochenen Versagerfälle (Fall 2).

Blutungen ins Vestibulum

Es wird allgemein nicht angenommen, daß solche Blutungen einen direkten Einfluß auf das Endresultat der Operation haben. Jedoch

können sie den Ablauf der Operation stören und damit verlängern (HOUSE, MEURMANN). Wir hatten in 12 unserer Fälle eine leichte, in 4 Fällen eine mittelstarke und in 1 Fall eine starke Einblutung ins Vestibulum zu verzeichnen. Bei letzterem handelt es sich um einen der schon besprochenen Versagerfälle (Fall 3). Bei allen anderen Patienten konnten wir ein gutes Hörergebnis erzielen.

Perilymphabfluß

Dem Austritt von Perilymphe wird kein wesentlicher Einfluß auf das Operationsergebnis zugeschrieben (HOUSE). Als erster sah KESSEL im Tierexperiment einen starken, lang anhaltenden Perilymphabfluß, sowie Austritt von Flüssigkeit bei der Stapesentfernung und Mobilisierung der Fußplatte (nach MÜNDNICH). In unserem Operationsgut beobachteten wir in 15 Fällen einen leichten Perilymphabfluß ohne Einfluß auf das Operationsresultat.

Liquorabfluß

Ober Liquorabfluß während oder nach der Operation ist von verschiedenen Autoren berichtet worden. Er kann ein solches Ausmaß annehmen, daß die Operation abgebrochen werden muß (BEICKERT). HEERMANN berichtet von einer Ertaubung nach schwallartiger Liquorrhoe. Er führte wie CAWTHORNE die Ursache auf das versehentliche Eröffnen des inneren Gehörgangs bei der Operation zurück (nach BEICKERT). Eine endgültige Klärung der Ursache für eine solche Liquorrhoe ist bisher jedoch nicht gelungen. Wir haben diesen Zwischenfall bei uns nicht gesehen.

Verletzung der Chorda tympani

Eine Verletzung der Chorda tympani kann in den meisten Fällen vermieden werden. Jedoch darf der Nerv durchtrennt werden, falls er die Sicht auf das Operationsgebiet behindert. Einseitiger Verlust der Chorda wird vom Patienten ohne Symptome toleriert, während Zerrungen mit Störungen wie Mundtrockenheit und Metallgeschmack einhergehen (HOUSE). In 10 Fällen, in denen wir den Nerven durchtrennt haben, sahen wir keine postoperativen Störungen im Zungengebiet.

Verletzung des N. facialis

Bei der übersichtlichen Lage des N. facialis ist seine Verletzung nur durch sehr unglückliche Umstände möglich. Vorübergehende Facialisparesen, die durch Infiltration des Anaesthetikums entstehen können, klingen nach wenigen Stunden ab (HOUSE). Tritt die Parese wenige Tage nach der Operation auf, so ist diese nach den Beobachtungen BEICKERTS auf ein kollaterales Ödem bzw. eine allergische Reaktion zurückzuführen. Wir haben keine postoperativen Facialisparesen gesehen.

4.3.2. Postoperative Komplikationen

Vestibuläre Störungen

Vorübergehender Schwindel und leichte Gleichgewichtsstörungen werden nach Stapedektomien häufig beobachtet (BEICKERT, HOUSE, MEURMANN). Sie beeinträchtigen das Hörergebnis nicht und verschwinden gewöhnlich nach wenigen Tagen oder in seltenen Fällen nach Wochen bis Monaten. Es besteht sicher ein Zusammenhang zwischen der Intensität und Dauer der postoperativen vestibulären Reaktionen und dem Umfang der chirurgischen Manipulationen, jedoch spielen auch psychische und vegetative Faktoren eine Rolle (BEICKERT).

Länger anhaltender Schwindel ist sehr selten, wird jedoch gelegentlich beobachtet (MEURMANN).

Wir sahen in 86 unserer Fälle leichten postoperativen Schwindel, der wenige Tage andauerte. In einem Fall bestand noch bei der Nachuntersuchung zwei Jahre post operationem ein paroxysmaler Schwindel. Es handelte sich um eine Patientin, die bereits während der Operation über heftigen Schwindel geklagt hatte. Das Hörergebnis war sowohl bei der Entlassung als auch nach Ablauf von zwei Jahren ausgezeichnet.

Irreversible Innenohrschädigungen

Hörverluste bis zur Ertaubung, die, nach einem zunächst guten Hörgewinn, Tage bis Monate postoperativ ganz unvorhergesehen auftreten, sind in der Stapeschirurgie die wohl am meisten ge-

fürchteten Komplikationen. Während Sofortschäden fast immer auf ein chirurgisches Trauma zurückzuführen sind, gibt es für die Früh- und Spätschäden zahlreiche Ursachen, die nicht immer vermieden werden können. "Das Problem der Innenohrschädigung [...] ist schwer in den Griff zu bekommen (da direktes Handeln unmöglich ist) und oft irreversibel (wenn man es bemerkt, ist es oft zu spät)" (zit. in Übers. von CAUSSE und BEL). Im Folgenden soll auf die Ursachen, die für bleibende Innenohrschäden verantwortlich gemacht werden können, näher eingegangen werden.

Frühschäden

Als Frühschäden bezeichnet man plötzlich auftretende Hörverluste nach zunächst über Tage anhaltendem Hörgewinn. Ein solches Ereignis bleibt in manchen Fällen völlig unerklärlich. Es gibt jedoch verschiedene bekannte Ursachen, die zu dieser Komplikation führen können. Zu diesen zählen nach BEICKERT die allergische Sofortreaktion, das akustische Trauma sowie die akute eitrige Labyrinthitis, die durch Fortleitung einer postoperativen Otitis media über das neue Fenster ins Labyrinth entstehen kann. Letztere ist eine der gefährlichsten Komplikationen überhaupt. CAUSSE berichtet von postoperativen Innenohrschädigungen nach Östrogenmedikation und hält ihre Anwendung beim stapedektomierten Patienten für absolut kontraindiziert.

Wir haben in 3 unserer Fälle einen plötzlichen irreversiblen Hörverlust nach anfänglichem Höranstieg gesehen. In 2 dieser Fälle kam es ganz unerwartet und ohne erkennbare Ursache zu Hörverlusten am 3. bzw. 8. postoperativen Tag. Über den 3. Fall wurde bereits bei den Versagerfällen (Fall 2) berichtet. Es handelt sich um einen Patienten mit jugendlicher Otosklerose, bei dem es am 5. postoperativen Tag plötzlich zu einer an Taubheit grenzenden Schwerhörigkeit kam. Obwohl hier ungünstige Voraussetzungen sicher eine Rolle spielten (ausgedehnte otosklerotische Massen, schwerste jugendliche Otosklerose), bleibt die Ursache auch für diesen Mißerfolg letztlich ungeklärt.

Spätschäden

Um einen Spätschaden handelt es sich in jenen Fällen, in denen es erst Wochen oder Monate nach einer erfolgreichen Stapes-

operation zu einer Innenohrverschlechterung kommt. Diese Fälle sind insofern besonders gefährlich, als sich der Patient zum Zeitpunkt des Hörabfalls meistens nicht in fachärztlicher Kontrolle befindet und die Bedeutung des Ereignisses eventuell nicht erkennt (CAUSSE). Im Folgenden soll über die Faktoren berichtet werden, die zu Spätschädigungen des Innenohres führen können.

Labyrinthfistel und Hydrops

Drucknekrosen am Gewebeimplantat durch Kunststoff- oder Drahtprothesen mit folgender Durchlöcherung und Fistelbildung zwischen Labyrinth und Innenohr sind nicht selten Ursache eines Spätschadens. Die Symptome bestehen in Fluktuation des Gehörs und Hörverlust in den tiefen Frequenzen sowie Schwindel beim VALSALVA-Versuch. Besteht der Verdacht auf eine solche perilymphatische Fistel, so ist eine sofortige Revision dringend geboten (CAUSSE, CAWTHORNE, GUILFORD, SHEA, SCHUKNECHT). Die Differentialdiagnose gegenüber einem Labyrinthhydrops ist ohne Eröffnung des Ohres sehr schwierig, wenn nicht unmöglich (GUILFORD, SHEA). Nach CAUSSE und HARRISON fehlt jedoch beim Hydrops der Schwindel beim VALSALVA-Versuch. Über die Ätiologie des Hydrops werden von den verschiedenen Autoren unterschiedliche Angaben gemacht. So vermuten SCHUKNECHT und PAPARELLA, daß die wesentliche Ursache eine seröse Labyrinthitis ist, die zu vermehrter Sekretion in das Labyrinth führt, so daß der Begriff "Hydrops" eigentlich zu Unrecht gebraucht wird. CAWTHORNE und SHEA dagegen sind überzeugt, daß in manchen Fällen tatsächlich ein Hydrops als Reaktion auf eine Irritation oder Entzündung besteht, auch wenn sein Nachweis histologisch bisher nicht erbracht ist. Es herrscht jedoch allgemein die Ansicht vor, daß bei der Symptomatik "Fluktuation - Hörverlust in den tiefen Frequenzen" eine Eröffnung des Ohres angezeigt ist.

Einbruch der Prothese ins Vestibulum

Bricht eine Kunststoff- oder Drahtprothese mit ihrem freien Ende ins Vestibulum ein, so kommt es zu Innenohrabfall verbunden mit Schwindel und vielfältigen Ohrgeräuschen. Der VALSALVA-Versuch löst wesentlich heftigeren Schwindel aus als in Fällen

mit Labyrinthfistel, so daß die Diagnose eindeutig gestellt werden kann (CAUSSE). Die Therapie besteht in der sofortigen Revision, durch die zwar der Innenohrschaden nicht mehr behoben werden kann, jedoch gelingt es in den meisten Fällen, den Schwindel zu beseitigen und die Ohrgeräusche auf ein erträgliches Maß zu reduzieren.

Granulome

Verschiedentlich ist über granulomatöse Umbildungen des Gewebeerimplantates, die bis ins Vestibulum reichen, berichtet worden (BEICKERT, HOUSE, LINTHICUM). Sie können zur hypotonen Atrophie des Corti-Organes oder zur serofibrinösen Labyrinthitis mit konsekutivem Innenohrverlust führen. In solchen Fällen findet sich meist zusätzlich ein Luftleitungsabfall. Die Therapie besteht in der sofortigen Eröffnung des Ohres mit Entfernung des Granuloms.

Vaskuläre Shunts am inneren Labyrinth

Häufiger als bisher angenommen finden sich aktive otosklerotische Herde am inneren Labyrinth. Nach Beobachtungen von NAGER und RÜEDI kommt es dabei zu Shuntneubildungen zwischen den Gefäßen der otosklerotischen Herde und den Venen des häutigen Labyrinths und damit zu irreversiblen Innenohrschädigungen (nach CAUSSE). Eine chirurgische Therapie ist in diesen Fällen natürlich nicht möglich. Nach SHAMBAUGH scheint es durch die medikamentöse Therapie mit Natriumfluorid möglich, einen Stillstand der Erkrankung zu erreichen.

Wir haben bei unseren Nachuntersuchungen in einem Fall eine Spätertaubung gesehen. Über diesen Fall wurde bereits berichtet (Fall 3). Es handelt sich um eine Zweitoperation bei einer Patientin mit schwerer jugendlicher Otosklerose. Praeoperativ war bereits ein deutlicher Innenohrabbau im Audiogramm festzustellen. Bei der Entlassung zeigte sich ein zufriedenstellender Hörgewinn, und die Patientin fand sich leider zu weiteren Kontrollen in unserer Klinik nicht mehr ein. 3 Jahre später gab sie bei der Nachuntersuchung an, der Hörverlust sei allmählich und ohne besondere Ereignisse wie Schwindel oder Ohrgeräusche eingetreten. Den Zeitpunkt der endgültigen Ertaubung konnte sie

nicht genau angeben. Möglicherweise handelt es sich hier um aktive Herde am inneren Labyrinth bei jugendlicher Otosklerose.

4.4. Einfluß der Stapedektomie auf die Innenohrleistung bei unkompliziertem postoperativem Verlauf

4.4.1. Einfluß auf das operierte Ohr

Durch die chirurgischen Manipulationen am ovalen Fenster ist eine gewisse Traumatisierung des Innenohres mit konsekutiver seröser Labyrinthitis unumgänglich. Verschiedene Autoren haben darüber berichtet (BEICKERT, CAUSSE, SCHUKNECHT, WULLSTEIN). Infolge der serösen Labyrinthitis kommt es zu einem Knochenleitungsabfall in den Frequenzen oberhalb 2000 Hz, manchmal schon ab 500 Hz. Nach BEICKERT findet sich in diesen Frequenzen ein Knochenleitungsverlust von 15 dB in 60 % der Fälle. Wertet man erst Hörverluste von 20 dB, so sind es 30 %. Die Erholung des Innenohres beginnt 2-3 Tage nach der Operation und ist nach einer oder mehreren Wochen, gelegentlich erst Monaten, abgeschlossen.

Nicht selten kommt es nach erfolgreicher Stapesoperation oder Fensterung auch zu einer Verbesserung der Innenohrleistung über den praeeoperativen Stand hinaus. Beschrieben wurde dieses Phänomen erstmals von SOURDILLE (1930). Obwohl eine eindeutige Erklärung hierfür bisher nicht gefunden wurde, weisen doch verschiedene Autoren darauf hin (BEICKERT, HRAPPO, OSTERWALD und PROTT).

Um die Auswirkungen der Stapedektomie auf die Innenohrleistung bei unseren Patienten zu erfassen, haben wir sie einer sprachaudiometrischen Prüfung unterzogen. Denn ein im Sprachaudiogramm nachweisbarer Diskriminationsverlust erweist sich als sehr empfindlich auf Funktionsstörungen des Innenohres. Leider lag nicht von allen Patienten ein praeeoperatives Sprachaudiogramm zum Vergleich vor, sondern nur in 126 unserer 176 Fälle. In diesen Fällen wurden die Diskriminationsverluste vor der Operation, 14 Tage und 1 Jahr oder mehr nach der Operation verglichen.

Die folgenden Tabellen zeigen eine Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabellen 11 a - c Verhalten des Diskriminationsverlustes von 126 Fällen

Tabelle 11 a Diskriminationsverlust ante op. - 14 Tage post op.

	unver- ändert	besser	schlechter	Anzahl
A-Fälle	11	3	2	16
B-Fälle	26	5	10	41
C-Fälle	12	9	13	34
D-Fälle	6	16	13	35
Summe	38	33	55	126

Es wird deutlich, daß die Erholung des Innenohres 14 Tage nach der Operation in einem großen Teil der Fälle bereits abgeschlossen ist. In insgesamt 71 von 126 Fällen, entsprechend 56 %, ist die präoperative Innenohrleistung erreicht oder sogar übertroffen.

Tabelle 11 b Diskriminationsverlust 14 Tage post op. - 1 Jahr

	unver- ändert	besser	schlechter	Anzahl
A-Fälle	14	2	-	16
B-Fälle	27	12	2	41
C-Fälle	14	16	4	34
D-Fälle	6	27	2	35
Summe	61	57	8	126

Es zeigt sich, daß nach 1 Jahr in 57 von 126 Fällen, entsprechend 45 %, eine weitere Verbesserung des Diskriminationsverlustes zu verzeichnen ist.

Tabelle 11 c Diskriminationsverlust ante op.-1 Jahr

	unver- ändert	besser	schlechter	Anzahl
A-Fälle	12	4	-	16
B-Fälle	32	7	2	41
C-Fälle	19	13	2	34
D-Fälle	5	26	4	35
Summe	68	50	8	126

Man sieht nun, daß besonders die Fälle mit primär schlechter Innenohrleistung eine Verbesserung des Diskriminationsverlustes nach einem Jahr gegenüber der praeoperativen Situation aufweisen. Insgesamt zeigen 50 von 126 Fällen, entsprechend 39 %, eine Innenohrverbesserung. Während es sich bei den A- und B-Fällen um geringe Besserungen von durchschnittlich 10 % handelt, verringerte sich der Diskriminationsverlust bei den angegebenen C- und D-Fällen um durchschnittlich 30 %. Zu einer Verschlechterung, und zwar um durchschnittlich 15 %, kam es nur in 8 Fällen, entsprechend 6,3 % der Gesamtfälle.

Es kann also gesagt werden, daß nach 1 Jahr im Überwiegenden Teil der Fälle, nämlich in 93,7 %, eine vollständige Erholung oder sogar Verbesserung der Innenohrfunktion eintrat.

4.4.2. Einfluß auf das nichtoperierte Ohr

Über kontralaterale Hörverbesserungen oder Verschlechterungen nach chirurgischer Behandlung der Otosklerose berichtete schon SOURDILLE 1930 (nach HRAPPO). Es handelt sich hierbei um Änderungen der Knochenleitungsschwelle des nichtoperierten Ohres, deren Ursache bisher nicht geklärt ist. HRAPPO vermutet zentral gelenkte Vorgänge aufgrund von Impulsen, die im Zusammenhang mit der Operation dem Zentralnervensystem zugehen. Aufgrund statistischer Erhebungen gilt es heute als gesichert, daß Verbesserungen der Knochenleitungsschwelle auf dem nichtoperierten Ohr nach erfolgreicher Stapedektomie vorkommen (BEICKERT). HRAPPO

fund kontralaterale Hörverbesserungen in 34 % von 179 operierten Patienten. Der Effekt wurde in den meisten Fällen am 10. Tag, bei einigen nach einem Monat, und nur bei einem Patienten sofort nach der Operation gesehen. Die Dauer kontralateraler Hörverbesserungen ist begrenzt auf wenige Monate, in Ausnahmefällen halten sie 1-2 Jahre an (BEICKERT). Wir haben wesentliche Anhebungen der Knochenleitungsschwelle auf dem nichtoperierten Ohr bei unseren Patienten nicht gesehen - Schwankungen um 10 dB, die als Meßfehler gelten, wurden nicht gewertet. Möglicherweise war der Zeitpunkt der ersten und zweiten Audiogrammkontrolle für eine solche Untersuchung ungünstig, da eventuell bei der Entlassung noch nicht und 1 Jahr nach der Operation nicht mehr ein solcher Effekt vorhanden war.

4.5. Geräusche

Gleichmäßige, pulsierende oder intermittierende Ohrgeräusche wie Rauschen, Brummen, Klingeln, Lärmen, Summen werden bei den meisten Otosklerosepatienten angetroffen. In der Literatur findet man Angaben zwischen 65 und 87 %. Nach der Stapedektomie verschwinden die Geräusche in über der Hälfte der Fälle, jedoch kommt es vereinzelt auch vor, daß erst durch die Operation das Auftreten von Ohrgeräuschen ausgelöst wird (BEICKERT).

Von unseren 176 nachuntersuchten Patienten klagten 122 (69 %) präoperativ über Ohrensausen. In 81 Fällen, entsprechend 66 %, verschwanden die Geräusche völlig durch die Operation, in 36 Fällen, entsprechend 29 %, waren sie auf ein erträgliches Maß reduziert. 5 Patienten fühlten sich durch die Geräusche weiterhin belästigt. In einem anderen Fall schließlich war ein Ohrensausen erstmals nach der Operation aufgetreten.

5. DISKUSSION

Bei der Durchsicht der umfangreichen Literatur, die bisher über die chirurgische Behandlung der Otosklerose erschienen ist, wird man feststellen, daß sich die Stapesoperationen allgemein als Methode der Wahl durchgesetzt haben. Lediglich über die Frage, welcher Methode, der Stapesplastik oder Stapedektomie, der Vorzug gegeben werden soll, sind sich die verschiedenen Autoren nicht einig. Ersteres Vorgehen wird von HOUGH, OEKEN, PORTMANN, ROEDI und ZANGEMEISTER mit Nachdruck verteidigt. So sieht HOUGH die Vorteile seines Vorgehens darin, daß durch die Erhaltung eines Stapeschenkels die Schalldrucktransformation auf weitgehend physiologische Weise wiederhergestellt wird. Zusätzlich führt er das äußerst seltene Auftreten von postoperativen perilymphatischen Fisteln in seinem Operationsgut an: er hat in 10 1/2 Jahren nur eine solche Fistel gesehen. Dennoch bevorzugen die meisten Operateure die zweite Methode, die Stapedektomie (GUILFORD, HEERMANN, HOUSE, KOS, PLESTER, SHAMBAUGH, SHEA, ZÜLLNER). Wann sich die Resultate auch nicht wesentlich von denen durch die Stapesplastik erzielten unterscheiden (HOUSE), so wird doch ein entscheidender Faktor immer wieder angeführt: die Häufigkeit der Reankylosen nach Stapesplastik ist ungleich größer als nach Stapedektomie. So betrifft die überwiegende Zahl der Revisionen, die PLESTER heute an seiner Klinik durchführt, Patienten, die früher nach dieser Methode operiert wurden. JUNG hat aufgrund histologischer Untersuchungen an 134 bei der Stapedektomie entnommenen Steigbügeln festgestellt, daß im Stapeschenkel nicht selten otosklerotische Herde vorkommen, die eine Reankylose herbeiführen können.

Wir haben in dieser Arbeit über unsere Ergebnisse und Erfahrungen berichtet, die aus 169 Primärstapedektomien und 7 Nachoperationen gewonnen wurden. Sofortterfolge sahen wir in 95,2 % der Fälle. Bei der Nachuntersuchung nach über 1 Jahr zeigten 97 % der Fälle einen Erfolg. Der Vergleich unserer Ergebnisse mit denen anderer Autoren gestaltet sich insofern schwierig, als die Entscheidung, was ein Erfolg ist, bisher nicht internatio-

nal definiert ist. Während wir wie viele Otologen der Einteilung nach BEICKERT folgen, geben andere Autoren eigene Definitionen für ihre Hörergebnisse an. Außerdem lehnen manche Kliniker eine Operation bei praeoperativ bestehender hochgradiger Innenohrschwerhörigkeit ab, während wir - wie OEKEN - auch in solchen Fällen eine Stapedektomie durchgeführt haben.

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der Sofort- und Spätergebnisse der verschiedenen Autoren.

Tabelle 12 a Vergleich der Operationsergebnisse verschiedener Autoren (Sofortergebnisse)

Name	Fallzahl	Erfolg
CAUSSE	2260	96 %
CAWTHORNE	300	87 %
FEE	403	91 %
GERLACH	900	"ausgezeichnet"
GUILFORD	324	93 %
HEERMANN	146	90 %
HOUGH	200	95 %
HOUSE	1000	87 %
KUMPERMOND	76	91 %
MEURMANN	295	90 %
OEKEN	450	83 %
PLESTER	947	90 %
PORTMANN	400	90 %
RÜEDI	204	94 %
SHEA	1396	94 %
SCHUKNECHT	3000	80-95 % (nach BEICKERT)
STEFANOVIC	?	"mehr als 90 %"
ZANGEMEISTER	220	95 %
ZÜLLNER	280	97,6 %

Tabelle 12 b Vergleich der Operationsergebnisse verschiedener Autoren (Spätergebnisse)

Name	Fallzahl	Erfolg
HOUGH	200	85 %
OEKEN	116	75 %
SHEA	?	97 %
SCHUKNECHT	?	95 %

Das Hauptproblem in der Stapeschirurgie stellen nach wie vor die Versager dar, besonders, wenn sie mit Taubheit oder an Taubheit grenzender Schwerhörigkeit einhergehen. Die Ursachen solcher Mißerfolge wurden im Kapitel Komplikationen ausführlich im Zusammenhang mit der Literatur besprochen. Unter unseren Primärstapedektomien fanden sich 3 Versager mit schwersten irreversiblen Innenohrschädigungen bis zur Ertaubung, entsprechend 1,8 %. Eine weitere Ertaubung sahen wir bei unseren 7 Nachoperationen. In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche Angaben über den Anteil der dauernden Innenohrschäden.

Tabelle 13 Häufigkeiten der irreversiblen Innenohrverluste nach den Angaben verschiedener Autoren

Name	Fallzahl	Ertaubungen bzw. weitgehender Verlust des Innenohres
HEERMANN	1664	1,0 %
HENROT, COURTIAL		
SACKSTEDER	742	4,4 %
KOS	241	2,4 %
OEKEN	480	2,2 %
SCHUKNECHT	750	2,7 %
ZÜLLNER	280	1,4 %

Während Innenohrschädigungen fast immer irreversibel sind, kann im Fall einer Regression das Hörvermögen durch eine Revi-

sion meistens wieder gebessert werden. Als Ursachen der Regression fand SCHUKNECHT bei 253 Nachoperationen Unterbrechungen der Schalleitungskette durch Abrutschen der Prothese oder Amboßluxation bzw. -subluxation sowie erneutes Wachsen des otosklerotischen Knochens im ovalen Fenster. Wir haben in unserem Material nur 1 Regression gesehen, entsprechend 0,6 %. Über den Anteil der Regressionen im Operationsgut der verschiedenen Autoren gibt nachfolgende Tabelle Auskunft.

Tabelle 14 Häufigkeiten der Regressionen nach den Angaben verschiedener Autoren

Name	Fallzahl	Regressionen
CAUSSE	?	2,0 % (nach BEICKERT)
BEICKERT	?	3,0 %
HEERMANN	500	3,0 %
HOUGH	200	5,0 %
OEKEN	116	8,6 %
PLESTER	947	4,1 %
PORTMANN	?	2,5 % (nach BEICKERT)
SHEA	3000	3,0 %
ZANGEMEISTER	150	5,3 %

Nachoperationen haben eine geringere Erfolgsquote und erfordern eine besondere Geschicklichkeit des Operateurs (SCHUKNECHT). Zudem sind sie mit einem höheren Verlust an Innenohrleistung belastet (BEICKERT). Bei unseren 7 Zweitoperationen konnte in 6 Fällen ein Erfolg erzielt werden, in einem Fall kam es zu einer Spätertaubung. Die Literatur über Revisionsoperationen ist nicht sehr umfangreich, eine Übersicht gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 15 Ergebnisse der Nachoperationen bei verschiedenen Autoren

Name	Fallsahl	Erfolg	Versager
HOUGH	13	77 %	?
SCHUKNECHT	228	72 %	10 %
OEKEN	8	63 %	-

Auf die Ursachen des Einflusses der Stapedektomie auf die Innenohrleistung wurde ausführlich unter Hinweisen auf die Literatur eingegangen. Bei unkompliziertem postoperativen Verlauf fällt die Innenohrleistung nach der Operation für wenige Wochen bis Monate ab, um sich dann vollständig wieder zu erholen oder sich sogar zu verbessern. Diese Besserung, die von begrenzter Dauer ist, wurde von verschiedenen Autoren beobachtet (BEICKERT, CAUSSE, DIEROFF, HOUGH, OEKEN, SCHUKNECHT, WULLSTEIN). Von 126 Fällen, die von uns in Hinblick auf die postoperative Innenohrleistung sprachaudiometrisch untersucht wurden, zeigten 93,7 % eine vollständige Erholung des Innenohres, 6,3 % hatten eine geringe Minderung des Diskriminationsverlustes, und in 45 % war nach 1 Jahr eine deutliche Verbesserung des Diskriminationsverlustes zu verzeichnen. Die folgende Tabelle zeigt die Erfahrungen anderer Operateure betreffs der postoperativen Verbesserung des Innenohres nach Stapedektomie.

Tabelle 16 Häufigkeiten der postoperativen Anhebung der Innenohrleistung bei verschiedenen Autoren

Name	Fallsahl	Verbesserung der Innenohrleistung
		bei erfolgreicher Op.
DIEROFF	72	"in den meisten Fällen"
HOUGH	200	40,0 %
OEKEN	?	13,5 %

Effekte der Stapedektomie auf das nichtoperierte Ohr haben verschiedene Autoren beschrieben (SOURDILLE, BEICKERT, HRAPPO). So kann bei erfolgreicher Operation auch das kontralaterale Ohr mit einer Hörverbesserung reagieren. HRAPPO beobachtete einen solchen positiven Einfluß auf das Hörvermögen des nichtoperierten Ohres bei 179 untersuchten Fällen in 34 %. Betroffen ist natürlich nur die Knochenleitung. Wir haben solche kontralateralen Hörverbesserungen nicht gesehen.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 151 zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten wurden zunächst anhand von tonaudiometrischen Untersuchungen die Operationsergebnisse von insgesamt 176 Stapedektomien ermittelt. Es handelte sich um 159 Primärstapedektomien und 7 Nachoperationen. Bei den Erststapedektomien wurde in 95,2 % ein Sofortserfolg, in 97 % ein Späterfolg erzielt. Ein unbefriedigendes Hörergebnis sahen wir nach 1 Jahr in 3 %, wobei der Anteil der schweren irreversiblen Innenohrverluste 1,8 % betrug. Ein Wiederabsinken des anfänglich guten Gehörs beobachteten wir in 0,6 % (1 Fall). Von 7 Nachoperationen waren 6 erfolgreich, in einem Fall kam es zu einer Spätertaubung.

Sodann wurde über den Einfluß der Stapedektomie auf die Innenohrleistung des operierten Ohres berichtet. Als Parameter wurden die im Sprachaudiogramm nachweisbaren Diskriminationsverluste herangezogen, die sich als besonders empfindlich auf Funktionsstörungen des Innenohres erweisen. In 44 % der 126 ausgewerteten Fälle war 14 Tage nach der Operation als Ausdruck einer vorübergehenden postoperativen serösen Labyrinthitis noch eine Zunahme des Diskriminationsverlustes zu verzeichnen. Nach einem Jahr trat in 93,7 % eine vollständige Erholung oder sogar Verbesserung (39 %) der Innenohrfunktion ein.

Effekte der Stapedektomie auf die Innenohrleistung des nichtoperierten Ohres wurden nicht gesehen.

Abbildungs- und Tabellenübersicht

	<u>Seite</u>
Abb. 1 Erkrankungsbeginn von 222 stapedekto- mierten Otosklerosepatienten	5
Abb. 2 Reintonaudiogramm Pat. Walli H. Luftleitungskurve bei "Versteifungstyp" Knochenleitungskurve	7
Abb. 3 Reintonaudiogramm Pat. Heidemarie E. Luftleitungskurve bei "Dämpfungstyp" Knochenleitungskurve mit CARHART-Senke	8
Abb. 4 Reintonaudiogramm Pat. Annemarie S. Kombinierte Schwerhörigkeit bei Otosklerose	9
Abb. 5 a Reintonaudiogramm A-Fall (ante op.) Pat. Heidemarie E. Durchschnittliche KLL-D 53 dB	15
Abb. 5 b Reintonaudiogramm A-Fall (post op.) Pat. Heidemarie E. KLL-D nahezu aufgehoben	15
Abb. 6 a Reintonaudiogramm B-Fall (ante op.) Pat. Annemarie S. Durchschnittliche KLL-D 45 dB	16
Abb. 6 b Reintonaudiogramm B-Fall (post op.) Pat. Annemarie S. KLL-D nahezu aufgehoben	16
Abb. 7 a Reintonaudiogramm C-Fall (ante op.) Pat. Erich T. Durchschnittliche KLL-D 36 dB	17
Abb. 7 b Reintonaudiogramm C-Fall (post op.) Pat. Erich T. KLL-D nahezu aufgehoben	17
Abb. 8 a Reintonaudiogramm D-Fall (ante op.) Pat. Margarete B. Durchschnittliche KLL-D 56 dB	18
Abb. 8 b Reintonaudiogramm D-Fall (post op.) Pat. Margarete B. KLL-D nahezu aufgehoben	18
Abb. 9 a Reintonaudiogramm ante op. Pat. Elvira B.	20
Abb. 9 b Reintonaudiogramm 14 Tage post op. Pat. Elvira B.	20
Abb. 9 c Reintonaudiogramm 1 1/2 Jahre post op. Pat. Elvira B.	20
Abb. 10 a Reintonaudiogramm ante op. Pat. Ingeborg W.	22

		<u>Seite</u>
Abb. 10 b	Reintonaudiogramm 14 Tage post op. Pat. Ingeborg W.	23
Abb. 10 c	Reintonaudiogramm 1 Jahr post op. Pat. Ingeborg W.	23
Abb. 11	Reintonaudiogramm ante op. Pat. Manfred S.	27
Abb. 12 a	Reintonaudiogramm ante op. Pat. Anita S.	28
Abb. 12 b	Reintonaudiogramm 14 Tage post op. Pat. Anita S.	29
Tabelle 1	Geschlechtsverteilung von 222 stapedek- tomierten Patienten	5
Tabelle 2	Einteilung unserer Fälle nach der SHAMBAUGH-Formel	11
Tabelle 3	Durchschnittliche praeoperative Knochen- Luftleitungsdifferenz (KLL-D) bei 169 Fällen	11
Tabelle 4 a	Sofortergebnisse von 169 stapedekto- mierten Patienten	12
Tabelle 4 b	Spätergebnisse von 169 stapedekto- mierten Patienten	12
Tabelle 5 a	Sofortergebnisse von 169 stapedekto- mierten Patienten	13
Tabelle 5 b	Spätergebnisse von 169 stapedekto- mierten Patienten	13
Tabelle 6 a	Sofortergebnisse unabhängig von der Einteilung nach SHAMBAUGH	14
Tabelle 6 b	Spätergebnisse unabhängig von der Ein- teilung nach SHAMBAUGH	14
Tabelle 7	Hörverbesserungen nach Ablauf von 1 Jahr oder mehr gegenüber dem Sofortergebnis	19
Tabelle 8	Hörverschlechterungen nach Ablauf von 1 Jahr oder mehr gegenüber dem Sofort- ergebnis	21
Tabelle 9	Spätergebnisse von 7 Zweitoperationen	24
Tabelle 10	Häufigkeiten der in dem Gesamtmaterial von 176 Fällen (Erst- und Zweitoperatio- nen) aufgetretenen Komplikationen	25
Tabelle 11 a	Diskriminationsverlust ante op. - 14 Tage post op.	36
Tabelle 11 b	Diskriminationsverlust 14 Tage post op. - 1 Jahr	36

	<u>Seite</u>
Tabelle 11 c Diskriminationsverlust ante op. - 1 Jahr	37
Tabelle 12 a Vergleich der Operationsergebnisse verschiedener Autoren (Sofortergebnisse)	40
Tabelle 12 b Vergleich der Operationsergebnisse verschiedener Autoren (Spätergebnisse)	41
Tabelle 13 Häufigkeiten der irreversiblen Innen- ohrverluste nach den Angaben ver- schiedener Autoren	41
Tabelle 14 Häufigkeiten der Regressionen nach den Angaben verschiedener Autoren	42
Tabelle 15 Ergebnisse der Nachoperationen bei ver- schiedenen Autoren	43
Tabelle 16 Häufigkeiten der postoperativen Anhe- bung der Innenohrleistung bei ver- schiedenen Autoren	43

8. LITERATURVERZEICHNIS

1. Antoli-Candela, F. Long-Term Results in Stapedectomy
Arch. Otolaryng. 89.412 (1969)
2. Becker, W. Andauernder postoperativer Hörgewinn
trotz einer in den Perilymphraum
abgesunkenen Fußplatte.
Z. Laryng. Rhinol. 40.100 (1961)
3. Ders. Zum Thema: Stapesplastiken.
Z. Laryng. Rhinol. 41.442 (1962)
4. Beickert, P. Bemerkungen zu der Mitteilung von
W. B E C K E R . Andauernder post-
operativer Hörgewinn trotz einer in den
Perilymphraum abgesunkenen Fußplatte.
Z. Laryng. Rhinol. 40.586 (1961)
5. Ders. Otosklerose.
Hals-Nasen-Ohrenheilkunde Bd. III/Teil I.
Georg-Thieme Verlag, Stuttgart (1965)
6. Bellucci, R. J. Survey of Stapes Surgery. Five Year
Study.
Arch. Otolaryng. 89.408 (1969)
7. Blake, J. Über die Entfernung des Steigbügels.
Z. Ohrenheilkunde 25.86 (1894)
8. Boenninghaus, H. G. Erfahrungen mit der Stapesplastik
nach Zangemeister.
Z. Laryng. Rhinol. 40.41 (1961)
9. Brandt, H. Zur Stapesplastik nach SHEA-BABLIK.
HNO (Berlin) 14.173 (1966)
10. Buchheim, G. Traitement chirurgical de l'otospongiose
et ses suites.
Pract. oto-rhino-laryng. 33.110 (1971)
11. Causse, J. Present Problems in the Surgery of
Otosclerosis.
J. Laryng. 79.265 (1965)
12. Ders. and J. Bel Cochlear Problems in Otosclerosis
Surgery.
J. Laryng. 81.577 (1967)
13. Ders., Bel, J. Chirurgie de L'otospongiose. Surdités
 Brusques après stapédectomies.
Michaux, P., Canut, Y. et Tapon, J. Ann. Otolaryng. (Paris) 87.799 (1970)
14. Cawthorne, T. Adventures with the Stapes.
Ann. Otol. (St. Louis) 66.514 (1957)
15. Ders. Postoperative Complications of
Stapedectomy.
Arch. Otolaryng. 89.384 (1969)

16. Danic, J. et Elbaz, P. Classification des otospongioses et des resultats operatoires.
Ann. Oto-laryng. (Paris) 85.325 (1968)
17. Dieroff, K. Das Verhalten des Innenohres nach Interposition.
HNO 15.187 (1967)
18. Fee, G. A. The Prevention of Complications in Stapes Surgery.
Laryngoscope. 72.684 (1962)
19. Feldman, B. A. and H. F. Schuknecht Experiences with Revision Stapedectomy Procedures.
Laryngoscope 80.1281 (1970)
20. Feodorowa, B. Über Steigbügeloperationen bei der cochleären Form der Otosklerose.
HNO 15.188 (1967)
21. Fowler, E. P. Jr. Anterior Crurotomy with Footplate Fracture.
Arch. Otolaryng. 71.296 (1960)
22. Mc Gee, T. M. Fat-and-Wire Stapedectomy Surgery. Long-Term Follow-up Study.
Arch. Otolaryng. 89.423 (1969)
23. Gerlach, H. Die Indikationsgrenzen der verschiedenen Operationsmethoden bei der Otosklerose.
Z. Laryng. Rhinol. 41.230 (1962)
24. Ders. Die Schwierigkeiten der Stapedektomie, in Abhängigkeit von den otosklerotischen Veränderungen.
Arch. Ohr-Nas.-Kehlk.-Heilk. 182.602 (1963)
25. Ginsberg, L. A. Cochlear Reaction Following Stapedectomy. A Comparison of two Techniques.
Arch. Otolaryng. 88.481 (1968)
26. Glaninger, J. Gefahren und Grenzen der Steigbügelchirurgie.
Msch. Ohrenheilk. 95.401 (1961)
27. Goodhill, V. Tragial Perichondrium as Oval Window Graft.
Laryngoscope 71.975 (1961)
28. Güttich, H. Zur Geschichte hörverbessernder Maßnahmen und Operationen bei Schallleitungsschwerhörigkeiten und ihrer physiologischen Grundlagen.
Z. Laryng. Rhinol. 39.253 (1960)
29. Guilford, F. R. Panel on Techniques and Results of Stapes Surgery.
Arch. Otolaryng. 78.546 (1963)
30. Ders. Stapedectomy Results with the Teflon-Wire-Prothesis.
Laryngoscope 74.656 (1964)
31. Ders. Postoperative Complications of Stapedectomy.
Arch. Otolaryng. 89.384 (1969)

32. Harrison, W. H. Postoperative Complications of Stapedectomy.
Arch. Otolaryng. 89.384 (1969)
33. Heermann, H. Zur Frage der Plastik bei Gehörgangsoperationen.
Z. Hals-Nas.- und Ohrenheilk. 26.35 (1930)
34. Ders. Kann die Fußplattenplastik die Bogen-
gangsfensterung ersetzen?
Arch. Ohr-Nas.-Kehlk.-Heilk. 175.502 (1959)
35. Ders. Vergleichende Ergebnisse der Steig-
bügelmobilisierung und Fußplattenplastik.
Arch. Ohr-Nas.-Kehlk.-Heilk. 176.659 (1960)
36. Heermann, H. Johannes Kessel and the History of
Endaural Surgery.
Arch. Otolaryng. 90.652 (1969)
37. Ders. und J. Heermann Endaurale Chirurgie.
Urban u. Schwarzenberg, München-Berlin 1964.
38. Heermann, J. Über den Wert der Hörprüfung während
der Operation und den Einfluß der Lo-
kalanästhesie auf das innere Ohr.
Z. Laryng. Rhinol. 36.818 (1960)
39. Henrot, H., Courtial, G. et Sacksteder, R. Réflexion sur la technique et les résul-
tats des stapédectomies.
Ann. Otolaryng. (Paris) 86.735 (1969)
40. Hörbst, L. Bericht über die Interposition nach
Portmann-Rüedi bei der otoskleroti-
schen Schwerhörigkeit.
Monchr. Ohrenheilk. (Wien) 102.455 (1968)
41. Hough, J. V. D. Partial Stapedectomy.
Ann. Otol. (St. Louis) 69.571 (1960)
42. Ders. Long-Term Results in Partial
Stapedectomy.
Arch. Otolaryng. 89.414 (1969)
43. House, H. P. Early and Late Complications of Stapes
Surgery.
Arch. Otolaryng. 78.606 (1963)
44. Ders. Five-Year Study of Wire-Loop-Absorbable
Gelatin Sponge Technique.
Arch. Otolaryng. 89.420 (1969)
45. Ders. Postoperative Complications of Stape-
dectomy.
Arch. Otolaryng. 89.384 (1969)

46. Hrappo, N. S. Effect of Stapedectomy on the Non-operated Ear.
Arch. Otolaryng. 93.375 (1971)
47. Jauhainen, T. Stapediolysis or Stapedectomy. A Comparison Based on a 3-Years Follow-up Material.
Acta oto-laryng. 69.402 (1970)
48. Juers, A. L. Stapedioplasty. A New Concept for Stapes Surgery.
Arch. Otolaryng. 71.305 (1960)
49. Jung, H. Histologische Untersuchungen zur Problematik der Interpositionstechnik in der Steigbügelchirurgie.
Z. Laryng. Rhinol. 51.376 (1972)
50. Kaplan, J. and Status of Stapes Surgery, 1961.
G. E. Shambaugh Jr. Arch. Otolaryng. 74.522 (1961)
51. Kessel, J. Über die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und über die Ex-traktion des Steigbügels, respektive der Columella bei Thieren.
Arch. Ohrenheilk. 11.199 (1876)
52. Kos, C. M. Results of Stapes Mobilisation and Vein Plug Stapedioplasty.
J. Amer. med. Ass. 174.2187 (1960)
53. Ders. Stapedectomy-Experiences with Drill-Out and Vein Plug Prothesis.
Laryngoscope 80.1272 (1970)
54. Kumpermond, A. Ergebnisse der Interposition bei der Otosklerose an unserer Klinik.
Machr. Ohrenheilk. 96.230 (1962)
55. Lempert, J. Improvement of Hearing in Cases of Otosclerosis. A new, one Stage Surgical Technic.
Arch. Otolaryng. 90.818 (1969)
56. Linghicum, F. H. Jr. Histological Evidence of the Causes of Failure in Stapes Surgery.
Ann. Otol. (St. Louis) 80.67 (1971)
57. Meurmann, O. H. Über Komplikationen bei den Interpositionsoperationen des ovalen Fensters.
Arch. Ohr-Nas.-u. Kehlk.-Heilk. 182.604 (1963)
58. Ders. und T. Palva Fenestration of the Oval Window and Interposition.
Acta oto-laryng. 54.431 (1962)
59. Mündnich, K. Die Chirurgie der Fenestra vestibuli. Geschichtliche Entwicklung, heutiger Stand und eigene Beobachtungen.
Z. Laryng. Rhinol. 38.131 (1959)

60. Myers, D.,
W. D. Schlosser and
R. A. Winchester The Stapedectomy Procedure of SHEA.
A Report of 250 Patients with Follow-
up Study.
Arch. Otolaryng. 72.295 (1960)
61. Novotny, O. Über Mißerfolge der Stapesinterposition.
Z. Laryng. Rhinol. 41.373 (1962)
62. Oeken, F.-W. 10 Jahre Stapesoperationen an der Leip-
ziger Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-
Klinik (Bericht über 800 Fälle).
Msch. Ohrenheilk. 99.497 (1965)
63. Osterwald, L. und
Prott, W. Das Verhalten der Innenohrleistung bei
Otosklerose mit und ohne Operation.
Arch. Ohr-Nas.-u. Kehlk.-Heilk. 191.526
(1968)
64. Plester, D. Die chirurgische Behandlung der
Stapesankylose.
Arch. Ohr-, Nas- u. Kehlk.-Heilk.
182.599 (1963)
65. Ders. Fortschritte in der Mikrochirurgie
des Ohres in den letzten 10 Jahren.
HNO (Berlin) 18.33 (1970)
66. Portmann, M. Present Stapedial Surgical Procedure.
Arch. Otolaryng. 74.11 (1961)
67. Ders. Panel on Techniques and Results of
Stapes Surgery.
Arch. Otolaryng. 78.546 (1963)
68. Rosen, S. Simple Method for Restoring Hearing in
Otosclerosis Mobilization of Stapes.
Acta oto-laryng. 44.78 (1954)
69. Ders. Fenestra Ovalis for Otosclerotic
Deafness. An Adjunct to Stapes Mobili-
zation.
Arch. Otolaryng. 64.227 (1956)
70. Rosen, S. and
K. Siegel Rosen Mobilization and Stapedectomy.
Arch. Otolaryng. 89.425 (1969)
71. Rossberg, G. Zur Hörverbesserung infolge chirurgi-
scher Behandlung der Otosklerose.
Arch. Ohr-Nas.-u. Kehlk.-Heilk. 175.
511 (1959)
72. Rüedi, L. und
Ch. Suter Stapedektomie mit Interposition.
Acta oto-laryng. 54.191 (1962)
73. Dies. Regression des Hörgewinnes nach Stape-
dektomie.
Pract. Oto-rhino-laryng. 25.266 (1963)
74. Rüedi, L. Long-Term Results in Stapedectomy.
Arch. Otolaryng. 89.429 (1969)

75. Schubert, K. Ergebnisbericht über die Vestibulotomie.
Z. Laryng. Rhinol. 41.225 (1962)
76. Schuknecht, H. F., Stapedectomy.
T. M. Mc. Gee and Ann. Otol. (St. Louis) 69.597 (1960)
B. H. Colman
77. Schuknecht, H. F. Sensoneural Hearing Loss Following-
Stapedectomy.
Acta oto-laryng. 54.336 (1962)
78. Ders. Panel on Techniques and Results of
Stapes Surgery.
Arch. Otolaryng. 78.546 (1963)
79. Ders. Postoperative Complications of Stape-
dectomy.
Arch. Otolaryng. 89.384 (1969)
80. Schuknecht, H. F. The Metal Prothesis for Stapes Ankylosis.
and S. Oleksiuk Arch. Otolaryng. 71.287 (1960)
81. Sercer, A. and Thirty Years of Otosclerosis Studies.
J. Krmpotic Arch. Otolaryng. 84.598 (1966)
82. Shambaugh, G. E. Surgical Treatment of Otosclerosis. Pre-
and H. L. Juers liminary Report on an Improved Fene-
stration Technic.
Arch. Otolaryng. 43.549 (1946)
83. Shambaugh, G. E. Jr. Summary: Unsolved Problems.
Arch. Otolaryng. 78.627 (1963)
84. Ders. Long Term Studies of Different Techniques.
Arch. Otolaryng. 89.404 (1969)
85. Ders. The Diagnosis and Treatment of Active
Cochlear Otosclerosis.
J. Laryng. (London). 85.301 (1971)
86. Shea, J. J. Fenestration of the Oval Window.
Acta oto-laryng. 51.99 (1960)
87. Ders. Panel on Techniques and Results of
Stapes Surgery.
Arch. Otolaryng. 78.546 (1963)
88. Ders. A Five Year Report on Fenestration of
the Oval Window with Vein Graft.
Laryngoscope. 73.508 (1963)
89. Ders. Postoperative Complications of Stape-
dectomy.
Arch. Otolaryng. 89.384 (1969)
90. Sheehy, L. J. and Causes of Failure in Stapes surgery.
H. P. House Laryngoscope 72.10 (1962)
91. Sourdille, M. Nouvelles techniques opératoires pour
le traitement des surdités chroniques
progressives ou otosclérose.
Arch. Int. Laryng. 9.200 (1930)

92. Stefanovic, B. et Stefanovic, P. Notre expérience des stapélectomies. Ann. Otolaryng. 86.443 (1969)
93. Sterkers, J. M. et Lanée, G. Otospongiose à indication opératoire controversée. Ann. Otolaryng. 87.751 (1970)
94. Sudaka, J. Les otospongioses "traumatiques". Ann. Otolaryng. 85.461 (1968)
95. Weichselbaumer, W. Die Stapesoperation nach Fowler und nach Schuknecht (Ein Vergleich der Ergebnisse). Z. Laryng. Rhinol. 48.331 (1969)
96. Zangemeister, H. E. Stapesplastik zwecks Funktionserhaltung der Schallleitungskette nach Eröffnung des ovalen Fensters bei nichtgelungener Mobilisation. Arch. Ohr-Nas.-Kehlk. Heilk. 173.404 (1958)
97. Ders. Drei Jahre Stapesplastik bei Otosklerose-schwerhörigkeit. Ergebnisse und Probleme. Arch. Ohr-Nas.-Kehlk.-Heilk. 176.79 (1960)
98. Ders. Entwicklung und Ergebnisse der Stapesplastik mittels Bindegewebsinterposition bei Otosklerose-Schwerhörigkeit. Mschr. Ohrenheilk. 96.353 (1962)
99. Ders. 5 Jahre Stapesplastik mit Bindegewebsinterposition. Arch. Ohr-, Nas.-Kehlk.-Heilk. 180.562 (1962)
100. Zöllner, F. Der heutige Stand der hörverbessernden Operationen. Wien. med. Wschr. 113.131 (1963)

Diese Arbeit wurde an der Hals-Nasen-Ohren-Klinik des
Klinikum Westend der Freien Universität Berlin ausgeführt.

Herrn Prof. Dr. med. Ch. Betow danke ich für die Überlas-
sung des Themas, für anregende Diskussionen und Hinweise
sowie seine fachliche Unterstützung.

Für die angenehmen Arbeitsbedingungen bin ich allen Mitar-
beitern der Klinik verbunden; insbesondere sei den Assi-
stentinnen der Audiometrie für die Anfertigung der Sprach-
und Tonaudiogramme gedankt.

Mein Dank gilt auch allen Patienten, die sich für unsere
Untersuchungen zur Verfügung gestellt haben.

Lebenslauf

Am 2. August 1943 wurde ich als Tochter des Studienrates Dr. Heinrich Möhle (gestorben 1948) und seiner Ehefrau Eva, geb. Voltmer, in Weiden/Oberpfalz geboren.

In Hamburg besuchte ich von 1949 bis 1953 die Grundschule und anschließend bis 1961 das Wilhelmsburger Gymnasium. Mein Abitur legte ich 1963 an der Klosterschule in Hamburg ab. Im darauffolgenden Sommersemester studierte ich an der Heidelberger Universität Germanistik und Philosophie. Anschließend begann ich im Wintersemester 1963/64 mit dem Medizinstudium an der Freien Universität Berlin. Im April 1969 habe ich die Ärztliche Vorprüfung an dieser Universität abgelegt und in den folgenden beiden Semestern in Göttingen studiert. Das Staatsexamen bestand ich im August 1972 in Berlin.

Als Medizinalassistentin arbeitete ich vom Februar bis September 1973 an der Inneren Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses in Hamburg-Harburg sowie vom Oktober 1973 bis Januar 1974 an der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Marienhilf am gleichen Ort.

Im Oktober 1968 habe ich geheiratet. Meine Tochter Anna wurde im Januar 1969 geboren. Seit März 1972 bin ich geschieden.

